

CI 13

METAMATERIALES NANOESTRUCTURADOS

Felipe Pérez Rodríguez

Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo, México.

En esta plática se presenta una revisión de las investigaciones sobre los metamateriales fotónicos. En sus inicios estos materiales artificiales de metal y dieléctrico que exhiben propiedades extraordinarias como el índice de refracción negativo, tenían estructura periódica con una constante de red del orden de milímetros y una frecuencia de operación en el rango de los gigahertz. Sin embargo, con el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación el periodo de las estructuras metamateriales se redujo y el tamaño de las inclusiones metálicas en la celda unitaria puede ser nanométrico. Consecuentemente, las propiedades ópticas inusuales de los metamateriales fotónicos se pudieron extender a los rangos del visible y ultravioleta. El diseño original de estos materiales artificiales se basó en una estructura periódica de alambres y anillos abiertos de metal inmersos en aire. El índice de refracción negativo se asoció con el hecho de poseer simultáneamente tanto permitividad dieléctrica como permeabilidad magnética negativas. El índice de refracción negativo también se puede obtener con estructuras periódicas que no poseen simetría de inversión gracias a una respuesta magneto-eléctrica quiral prominente. Existe una clase de metamateriales fotónicos laminares, conocidos como hiperbólicos, que pueden poseer índice de refracción negativo si dos de los valores principales de su tensor efectivo de permitividad tienen signo opuesto. En la plática se discutirá sobre el cálculo de las componentes de su permitividad efectiva. Además, se describirá un fenómeno óptico descubierto recientemente que está directamente asociado con el índice de refracción negativo de los metamateriales hiperbólicos.